

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN MISKONSEPSI BERBASIS
GOOGLE FORMS PADA MATERI USAHA DAN ENERGI
MENGUNAKAN FOUR TIER TEST**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**



Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1441 H / 2020 M**

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN MISKONSEPSI BERBASIS
GOOGLE FORMS PADA MATERI USAHA DAN ENERGI
MENGUNAKAN FOUR TIER TEST**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**



**Dosen Pembimbing 1 : Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd
Dosen Pembimbing 2 : Irwandani, M. Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1441 H / 2020 M**

ABSTRAK

Miskonsepsi adalah ketidaksesuaian dengan konsep yang telah ditetapkan oleh para ahli, merupakan salah satu penghambat dalam proses pembelajaran karena menjadi penyebab rendahnya hasil belajar. Ketika siswa mengalami miskonsepsi mengindikasikan indikator pembelajaran belum tercapai. Oleh sebab itu diperlukan adanya solusi atau alat untuk mendeteksi miskonsepsi sehingga miskonsepsi dapat diketahui dan guru dapat memberikan penanganan yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen four tier diagnostik test yang yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa. Instrumen dibuat menggunakan model pengembangan 4D (*define, design, develop, and disseminate*) dengan validasi melalui *expert judgement* oleh lima orang validator ahli. Hasil akhir dari pengembangan instrumen tes berbentuk four tier berbasis google form dengan fokus materi pada usaha dan energi adalah didapat 20 butir soal dengan empat tingkatan pertanyaan pada masing-masing soal. Nilai reliabilitas yang terhitung setelah instrumen diujikan pada tahap 1 pada sampel sebanyak 22 orang siswa kelas XI sebesar 0,92 dengan kategori tinggi. Hasil akhir pengolahan data ditemukan tingginya tingkat miskonsepsi siswa sebesar 56,19%. Dengan dihasilkannya produk penelitian ini akan menghasilkan alat evaluasi hasil belajar yang mudah digunakan oleh pendidik dan memberikan umpan balik kepada siswa secara cepat dan objektif.

Kata Kunci: Four Tier-test, Google Form, Instrumen, Usaha dan Energi, Miskonsepsi, Usaha dan Energi



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suramin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengembangan Instrumen Miskonsepsi Berbasis Google Forms Pada

Materi Usaha Dan Energi Menggunakan Four Tier Test

Nama Peneliti : Avisa Hasanah

NPM : 1511090176

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Bandar Lampung, 21 Januari 2020

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd.

NIP. 19402282006041004


Irwandani, M. Pd.

NIP. 198710232015031005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika


Dr. Yuberti, M. Pd

NIP. 197709202006042011



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame – Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN INSTRUMEN MISKONSEPSI BERBASIS GOOGLE FORMS PADA MATERI USAHA DAN ENERGI MENGGUNAKAN FOUR TIER TEST”** disusun oleh, **AVISA HASANAH, NPM: 1511090176**, program studi **Pendidikan Fisika**, telah diujikan dalam sidang munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal : Selasa/21 Januari 2020.

TIM PENGUJI

Ketua : Syofnidah Ifrianti, M. Pd

Sekretaris : Ajo Dian Yusandika, M. Sc

Penguji Utama : Dr. Rijal Firdaos, M. Pd

Penguji Pendamping I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd

Penguji Pendamping II : Irwandani, M. Pd

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Nurya Diana, M. Pd
NIP. 19640828198803 2 002

MOTTO

فَتَعَلَىٰ اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ وَقُلْ
رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا ١١٤

*Artinya: Maka Maha Tinggi Allah Raja Yang sebenar-benarnya, dan janganlah
kamu tergesa-gesa membaca Al qur'an sebelum disempurnakan
mewahyukannya kepadamu, dan katakanlah: "Ya Tuhanku, tambahkanlah
kepadaku ilmu pengetahuan" (Q.S Ta-Ha ayat : 114)*



PERSEMBAHAN

Puji syukur atas nikmat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya. Dengan kerendahan hati yang tulus dan hanya mengharap ridho Allah semata, penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku Bapak Supriono dan Ibu Ima Wati yang sangat luar biasa dengan segala pengorbanan, curahan kasih sayang, tiada henti-hentinya mendo'akan, kekuatan terbesarku, dan semangat terbaikkku dalam menyelesaikan skripsi.
2. Adekku tersayang Muhammad Al-Zidan, beserta keluarga besar tercinta yang selalu memberikan motivasi, dukungan serta semangat yang luar biasa dalam proses penyelesaian skripsi ini.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Avisa Hasanah dilahirkan di Pringsewu, pada tanggal 15 Maret 1997 dari pasangan Bapak Supriono dan Ibu Ima Wati yang diberi nama Avisa Hasanah sebagai anak pertama dari dua bersaudara.

Penulis mengawali pendidikan di mulai dari SD Negeri 02 Tambahrejo pada tahun 2003-2009, pendidikan selanjutnya di SMP Negeri 01 Gadingrejo pada tahun 2009-2012, pendidikan selanjutnya di SMA Negeri 02 Gadingrejo pada tahun 2012-2015. Pada tahun 2015 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung dan pada tahun 2017 Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung berubah menjadi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Pada tahun 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Purwodadi Dalam Kecamatan Tanjung Sari Kabupaten Lampung Selatan selama 40 hari. Serta penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 14 Bandar Lampung selama 50 hari.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan taufik, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengembangan Instrumen Miskonsepsi Berbasis Google Forms Pada Materi Usaha Dan Energi Menggunakan Four Tier Test**. Guna memenuhi syarat untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Solawat serta salam semoga selalu senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarga, sahabat serta umatnya yang setia pada titah dan cintanya.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, maka dengan segala hormat dan kerendahan hati, dalam kesempatan ini penulis ucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Sri Latifah M.Sc selaku Sekertaris Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
4. Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd selaku pembimbing I dan Irwandani, M. Pd selaku pembimbing II terimakasih atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan terkhusus Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Fisika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama menuntut ilmu.
6. Ibu Evrildasari, M. Pd selaku guru Fisika di SMA Negeri 02 Gadingrejo yang telah membantu penulis selama mengadakan penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan Fisika C 2015 terima kasih atas solidaritas dan ikatan keluarga fisika C yang membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti. Semoga silaturahmi kita tetap terjaga.
8. Teruntuk *“Everlasting Friends”* Anisa Amalia Istiqomah, Asri Kusumaningsih, Dina Hariyanti, Eka Septiawati, Lutfiana Safitri, Maria Ulfa, dan Neses Anggraini terimakasih atas waktu kalian selama di bangku kuliah untuk saling bercerita, curhat, memotivasi, dan selalu mendukungku disaat pesimis dan membangkitkan rasa optimisku untuk terus berjuang.
9. Teman-teman terkasih selama satu bulan KKN kelompok 109 desa Purwodadi Dalam Lampung Selatan dan PPL SMA Negeri 14 Bandar Lampung terimakasih untuk dukungan dan silaturahmi yang masih terjalin baik.
10. Semua pihak yang tak mungkin disebutkan satu persatu, terimakasih banyak atas semuanya.
11. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, yang kubanggakan dalam menempuh studi dan menimba ilmu pengetahuan.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas amal dan kebaikan atas semua bantuan dan partisipasi semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun

penulis menyadari keterbatasan kemampuan yang ada pada diri penulis. Untuk itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca umumnya dan khususnya bagi penulis sendiri.

Wassalamu 'alaikum. Wr.Wb

Bandar Lampung, Desember 2019
Penulis,



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritik

1. Konsep	
a. Definisi Konsep	12
b. Jenis-Jenis Konsep.....	13
2. Miskonsepsi Dalam Pembelajaran Fisika	
a. Definisi Miskonsepsi	14
b. Penyebab Miskonsepsi	14
c. Teknik Mendeteksi Miskonsepsi	16
3. Tes Diagnostik	
a. Pengertian Tes Diagnostik.....	19

b. Karakteristik Tes Diagnostik	20
4. Tes Diagnostik <i>Four Tier</i>	21
5. Pembelajaran Berbasis Online	
a. Pengetian Online	23
b. Kelebihan Menggunakan Aplikasi Online	23
6. Google Form	
a. Pengertian Google Form	23
b. Fungsi Google Form	24
c. Keunggulan Google Form	25
7. Materi Pembelajaran	
a. Usaha	26
b. Energi	30
c. Daya	35
d. Hukum Konservasi Energi Mekanik	36
B. Penelitian Relevan	37
C. Kerangka Berpikir	39



BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan	42
B. Prosedur Pengembangan	42
C. Uji Coba Produk	
1. Desain Uji Coba	46
2. Subjek Uji Coba	47
3. Instrumen Pengumpulan Data	48
D. Analisis Butir Soal Uji Coba	
1. Uji Validitas Butir Soal	49
2. Uji Reliabilitas	51
3. Uji tingkat Kesukaran	52
4. Uji Daya Pembeda	52
E. Kelayakan Tes Diagnostik Berbasis Web	53

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	55
1. Tahap Pendefinisian.....	55
2. Tahap Perancangan	58
3. Tahap Pengembangan	60
B. Pembahasan.....	73

BAB V KESIMPULAN

A. Kesimpulan	78
B. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA	77
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penyebab Miskonsepsi	16
Tabel 3.1 Interpretasi Validitas	50
Tabel 3.2 Kriteria Uji Validitas Soal.....	50
Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas.....	51
Tabel 3.4 Klasifikasi Indeks kesukaran	52
Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda	53
Tabel 4.1 Hasil Revisi Soal Tes Diagnostik.....	61
Tabel 4.2 Hasil Validasi Pakar Instrumen.....	68
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media.....	69
Tabel 4.4 Hasil Validasi Uji coba Soal	70
Tabel 4.5 Hasil Daya Pembeda	70
Tabel 4.6 Hasil Analisis Taraf Kesukaran	71
Tabel 4.7 Hasil Analisis Pemahaman Konsep	71
Tabel 4.8 Hasil Presentasi Miskonsepsi Tiap Indikator.....	72



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Gaya Yang Diberikan Membentuk Sudut θ	27
Gambar 2. 2 Gaya Total Konstan.....	31
Gambar 2.3 Energi Potensial Benda	33
Gambar 2.4 Keangka Pemikiran	41
Gambar 3.1 Modifikasi tahapan Pengembangan instrukme test.....	46
Gambar	4.
1 Tampilan Awal Google Form	58
Gambar 4.2 Tampilan Test Diagnostik Berbasis Web	59



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika adalah bagian dari ilmu *sains* yang menekankan pada penguasaan konsep. Penguasaan konsep dalam pembelajaran fisika menunjukkan siswa memahami materi dengan baik. Pemahaman konsep merupakan hal yang sangat penting bagi siswa karena dengan menguasai konsep akan diperoleh hasil belajar secara maksimal serta pengetahuan siswa akan bertahan lama.¹

Permasalahannya dalam proses pembelajaran siswa seringkali mengalami kesalahan konsep atau *miskonsepsi* meskipun materi pembelajaran sudah disampaikan oleh guru.² Pengetahuan siswa seringkali tidak utuh karena fisika tersusun dari konsep-konsep dan prinsip yang sangat abstrak dan kompleks.³

Miskonsepsi itu sendiri merupakan kekeliruan dalam menafsirkan konsep atau tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang telah diyakini dan

¹ Widya Bratha Sheftyawan, Trapsilo Prihandono, and Albertus Djoko Lesmono, 'Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Materi Optik Geometri 1', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7 (2018), 147.

² Zaenal Arifin, 'Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Skills Siswa Pada Pembelajaran Matematika Abad 21', *Jurnal THEOREMS*, 1.2 (2017), 92–100.

³ Mundilarto, *Kapita Selekta Pendidikan Fisika* (Yogyakarta FMIPA UNY, 2002).

ditetapkan oleh para ahli (Suparno, 2005). *Miskonsepsi* yang terjadi pada siswa di sekolah beraneka ragam dengan sebab yang berbeda-beda.¹

Penyebab terjadinya kesalahan konsep pada siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kesalahan dari siswa sendiri karena mengkonstruksi pemahaman mereka berdasarkan pengetahuan awal yang kurang memadai, kesalahan dari guru ketika menjelaskan pelajaran, kesalahan dari buku teks yang digunakan, kesalahan konteks serta metode pengajaran yang kurang tepat.²

Pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika merupakan hal yang sangat penting. Mengingat pencapaian konsep dalam keterampilan proses sains (KPS) merupakan dasar dalam pembentukan pemikiran yang logis.³ Sehingga *miskonsepsi* pada siswa harus segera diatasi karena kesalahan dalam memahami konsep akan menyebabkan kesalahan-kesalahan pada konsep berikutnya dan berakibat pada rendahnya hasil belajar.⁴ Berdasarkan studi literatur, *miskonsepsi* yang banyak dialami siswa adalah pada topik usaha dan energi.

¹ Fitriana Dyah Wahyuningsih Tri, Raharjo Trustho, 'Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI', 1.1 (2013), 111–17.

² Saifullah Hidayat Nurul Wilantika, Nur Khoiri, 'Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di SMA Negeri 1 Mayong Jepara', *JURNAL PHENOMENON*, 08.2 (2018), 87–101.

³ Ifrianti S and others, 'The Influence of Concept Attainment Models on Science Processes Skills The Influence of Concept Attainment Models on Science Processes Skills', *Journal of Physics*, 2019 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012035>>.

⁴ Sutrio Dwi Pebriyanti, Hairunnisyah Sahidu, 'Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X SMAN 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1.1 (2015), 92–96.

Padahal usaha dan energi merupakan konsep dasar yang harus dimiliki dalam mempelajari ilmu fisika karena berkaitan dengan kegiatan sehari-hari dalam mengkaji pergerakan pada suatu benda. Meliputi gerakan benda dari titik awal hingga akhir serta faktor-faktor penyebabnya. Bisa dikatakan usaha dan energi merupakan topik yang menjadi alternatif dalam menyelesaikan persoalan gerak benda.¹ Penjelasan mengenai usaha dan energi juga telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Al-Isra ayat 19 sebagai berikut:

وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ وَسَعَىٰ لَهَا سَعْيَهَا وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَأُولَٰئِكَ كَانَ سَعْيُهُمْ مَشْكُورًا ﴿١٩﴾

Artinya: *“Dan barangsiapa yang menghendaki kehidupan akhirat dan berusaha ke arah itu dengan sungguh-sungguh sedang ia adalah mukmin, maka mereka itu adalah orang-orang yang usahanya dibalasi dengan baik”*.
(Al-Isra : 19)

Berdasarkan surah Al-Isra ayat 19 Allah SWT menyatakan bahwa barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat dan berusaha ke arah itu dengan sungguh-sungguh sedang dirinya tetap beriman, maka dialah orang yang usahanya mendapat balasan yang baik. Yang dimaksud dengan orang-orang yang menghendaki kehidupan akhirat, ialah orang-orang yang mencitacitakan kebahagiaan hidup di akhirat, sedang ia berusaha untuk

¹ Desella I Rahmatina and Sutopo Wartono, 'Identifikasi Kesulitan Siswa SMA Pada Materi Usaha-Energi', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2.1 (2018), 8–14.

mendapatkannya dengan mematuhi bimbingan Allah serta menjauhi larangannya.

Untuk mendapatkan itu semua diperlukan adanya gaya (*action*) dalam diri agar dapat berpindah dari keadaan yang kurang baik menjadi keadaan yang lebih baik sehingga termasuk golongan orang-orang yang usahanya dibalas dengan baik oleh Allah SWT. Untuk melakukan usaha tersebut diperlukan energi, dimana energi ini bersifat kekal.

Berdasarkan pra penelitian yang telah saya lakukan dengan menyebar kuesioner secara digital menggunakan google form yang ditujukan kepada beberapa guru fisika menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang nilai fisiknya berada di bawah standar pada topik usaha dan energi. Tes yang dilakukan hanya sebatas tes formatif secara tertulis dan belum pernah dilakukan tes diagnostik untuk mendeteksi kesalahan konsep yang terjadi pada siswa.

Padahal miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak dapat diketahui secara langsung. Mengingat pendidikan merupakan faktor penting dalam kehidupan karena melalui pendidikan manusia yang ideal akan dihasilkan, yang memiliki pengetahuan tinggi, serta keterampilan berfikir kritis dan kreatif.¹ Sebagai fasilitator pembelajaran hendaknya pendidik memiliki kemampuan untuk menggali dan mengenali pengetahuan awal siswa,

¹ Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (Yogyakarta: IRCisod, 2017), h. 368

terutama pengetahuan awal yang salah agar segera diberikan penanganan yang tepat.¹

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mendeteksi terjadinya miskonsepsi pada siswa adalah dengan menggunakan instrumen tes *diagnostik*. Penggunaan tes *diagnostik* di awal maupun di akhir pembelajaran dapat membantu guru dalam mendeteksi *miskonsepsi* siswa pada materi yang dipelajari (Lin, 2004). Tes *diagnostik* yang baik mampu menunjukkan miskonsepsi yang dialami siswa secara akurat berdasarkan informasi kesalahan yang dibuat.²

Terdapat berbagai jenis tes *diagnostik* untuk mendeteksi kesalahan konsep. Diantaranya tes *diagnostik* dengan wawancara yang mampu menelusuri pengetahuan dan pemahaman siswa lebih detail. Namun kelemahannya membutuhkan waktu yang lama dalam mewawancarai banyak siswa. Tes *diagnostik* yang selanjutnya adalah tes secara *essay* yang memberikan waktu lebih banyak untuk berfikir dan menuliskan pemahaman secara detail namun peneliti sulit untuk menganalisis hasil tes esai sehingga memerlukan waktu lama dalam proses menganalisis.³

¹ Fahmi Yahya Reni Eka Zafitri1, Syarif Fitriyanto, 'Adobe Flash', Jurnal Kependidikan, 2.2 (2018), h. 20

² Qisthi Fariyani and Ani Rusilowati, Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X, JISE, 2015, iv <<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>>.

³ Dendy Siti Kamilah and Iwan Permana Suwarna, 'Pengembangan Three-Tier Test Digital Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Pada Konsep Fluida Statis', Jurnal Edusains, 8.2 (2016), h. 212–20

Berbeda dengan tes *diagnostik multiple choice* yang mampu mengidentifikasi siswa dalam jumlah banyak hanya dengan waktu yang singkat, hanya saja tidak dapat membedakan jawaban benar karena alasan yang benar atau alasan yang salah (Caleon & Subramaniam, 2009).¹

Metode selanjutnya yang dapat digunakan untuk mengungkap miskonsepsi siswa adalah dengan tes dua tahap yang merupakan instrumen tes *diagnostik* pilihan ganda dimana pada tahap kedua berisi prinsip-prinsip yang relevan dan memberikan respon pada tahap pertama (Caleon & Subramaniam, 2009). Kelemahannya jawaban yang disediakan memberikan petunjuk dalam memilih jawaban yang benar yang belum tentu dipikirkan serta belum mampu membedakan jawaban salah karena tidak memahami konsep, karena *miskonsepsi*, atau hanya karena menebak.²

Tes *diagnostik* yang selanjutnya adalah *three tier test* yang merupakan pengembangan dari tes *diagnostik* dua tingkat (*two tier test*) dengan ditambahkannya tahap ketiga yang berisi pertanyaan mengenai keyakinan siswa terhadap jawaban yang telah diberikan pada tahap pertama dan kedua. Turgut, Gurbuz, & Turgut (2011) menjelaskan bahwa *miskonsepsi* terjadi apabila siswa yakin terhadap jawaban dan alasan yang salah pada tahap pertama dan kedua. Namun pada *three tier test* ini tidak mampu menunjukkan

¹ Rini Budiharti and others, 'Pengembangan Tes Diagnostik Miskonsepsi Empat Tahap Tentang Kinematika', Jurnal Cakrawala Pendidikan, 2, 2018, h. 237–49

² ibid

apakah peserta tes memiliki tingkat keyakinan yang berbeda antara tahap pertama dan kedua.¹

Perbedaan tes *diagnostik* timbul dikarenakan adanya penyempurnaan dari tes sebelumnya. *Four-Tier Diagnostic Test* merupakan pengembangan dari *Three-Tier Diagnostic Test* yang mampu mendeteksi *miskonsepsi* secara langsung tanpa harus melakukan wawancara.²

Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkannya tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban yang dipilih. Tingkat ketiga berisi alasan siswa menjawab pertanyaan berupa empat pilihan alasan yang telah disediakan. Sedangkan tingkat ke empat merupakan tingkat keyakinan dalam memilih alasan.³

Tes *diagnostik* empat tingkat memiliki keunggulan dibandingkan dengan tes *diagnostik* yang telah ada sebelumnya. Tes *diagnostik* empat tingkat ini mampu membantu guru dalam membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga mampu menggali lebih dalam tentang pemahaman konsep yang dimiliki siswa, mendiagnosis *miskonsepsi* yang dialami peserta didik lebih dalam, menentukan materi yang memerlukan penekanan lebih, serta merencanakan

¹ ibid

² Dedah Siti Jubaedah and others, 'Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Usaha Dan Energi', *E-Journal*, VI (2017), 35–40.

³ Qisthi Fariyani and Ani Rusilowati, loc. Cit.

proses pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mencegah terjadinya *miskonsepsi*.¹

Berdasarkan perkembangan teknologi digital di era 4.0, teknologi digital memiliki aspek efektivitas, efisiensi, dan daya tarik yang besar.² Sehingga dengan mengikuti perkembangan zaman yang serba digital ini tes diagnostik dilakukan secara *digital* dengan berbasis *website*. Karena mengingat pernyataan Pusat Penilaian Pendidikan bahwa tes menggunakan kertas memiliki beberapa kelemahan diantaranya bentuk soal yang sulit dibuat bervariasi, tampilan soal yang terbatas dan biasa saja, serta pengoreksian yang relatif lama.³

Google form atau *google* formulir adalah solusi yang dapat digunakan karena merupakan *website* yang mampu memberikan tes secara *digital*. *Google form* adalah aplikasi dari *website google* yang berguna dalam membantu mengirim *survei*, memberikan *kuis*, atau mengumpulkan informasi secara mudah dan *efisien*. Aplikasi ini bekerja di dalam penyimpanan *Google Drive*. *Template* ini sangat mudah dipahami dan digunakan. Syarat dalam penggunaannya hanya memiliki akun *google* bagi pembuat atau pengguna formulir.

¹ *ibid*

² Susilahudin Putrawangsa and Uswatun Hasanah, 'Integrasi Teknologi Digital Dalam Pembelajaran Di Era Industri 4.0', *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan*, 16.1 (2018), 42–54.

³ Dea Asri Prabaningtias, Haratua Tiur Maria Silitonga, and Diah Mahmudah, 'Pengembangan Tes Diagnostik Four Tier Menggunakan Aplikasi Google Form Pada Materi Fluida Statis SMA Pontianak', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7.10 (2018), 3.

Berdasarkan kondisi yang telah dipaparkan maka peneliti perlu melakukan penelitian mengenai “Pengembangan Instrumen Miskonsepsi Berbasis Google Forms Pada Materi Usaha Dan Energi Menggunakan Four Tier Test” .

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat dirumuskan beberapa pokok permasalahan yaitu:

1. Fisika merupakan pembelajaran yang sulit karena tersusun dari konsep-konsep dan prinsip yang sangat *abstrak* dan *kompleks*
2. Belum pernah dilakukan tes untuk mendeteksi *miskonsepsi*
3. Adanya kesalahan siswa dalam memahami konsep-konsep dasar pada materi usaha dan energi
4. Adanya indikasi kesalahan dalam menafsirkan keterangan dari buku yang terkadang bersifat ambigu

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti membatasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah usaha dan energi
2. Tes diagnostik yang digunakan pada penelitian ini berformat *four tier tes*

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Se jauh mana tingkat kelayakan four tier diagnostik test pada materi usaha dan energi yang telah dikembangkan dari segi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran butir soal, serta daya pembeda butir soal?
2. Se jauh mana keefektifan four tier diagnostik test berbasis google forms?
3. Bagaimana temuan miskonsepsi berdasarkan hasil implementasi tes diagnostik berbasis web?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat kelayakan four tier diagnostik test pada materi usaha dan energi
2. Untuk mengetahui keefektifan four tier diagnostik test yang telah dikembangkan
3. Untuk mengetahui miskonsepsi berdasarkan hasil implementasi

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmu pengetahuan dalam mengembangkan instrumen untuk mencegah terjadinya kesalahan konsep fisika sebagai upaya meningkatkan mutu pendidikan dan dapat dijadikan literatur ilmiah untuk penelitian selanjutnya.

2. Secara Praktis

- a. Bagi penulis, diharapkan mampu menambah wawasan, pengalaman, pemahaman dari sebuah informasi atau fakta yang terjadi, serta dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya
- b. Bagi guru, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sarana *diagnosis* untuk mengetahui kesalahan konsep yang terjadi pada siswa dan sebagai informasi tambahan untuk menyusun kembali metode dan cara mengajar khususnya pada materi usaha dan energi
- c. Bagi siswa, diharapkan dapat dijadikan informasi untuk mengenali miskonsepsi dibagian subbab mana yang mereka alami, karena mayoritas dari peserta didik tidak mengetahui jika mengalami miskonsepsi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritik

1. Konsep

a. Definisi Konsep

Konsep dalam kamus besar bahasa Indonesia memiliki arti ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret.

²¹Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Untuk memecahkan masalah, seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya²².

Adapun pengertian konsep dapat didefinisikan dengan berbagai rumusan seperti yang dikemukakan beberapa pendapat para ahli yaitu menurut Sagala, konsep sebagai hasil pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga melahirkan produk pengetahuan yang meliputi prinsip, hukum, dan teori. Konsep dapat diperoleh melalui fakta, peristiwa, pengalaman, generalisasi dan berfikir abstrak²³. Konsep merupakan penyajian internal sekelompok

²¹Hasan Alwi,dkk., Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga,(Jakarta:Balai Pustaka,2007),Cet.Ke-3, h.588.

²²Ratna Wilis Dahar,Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran(Jakarta:Erlangga,2011).H.62

²³ Syaiful Sagala.Konsep Dan Makna Pembelajaran,(Bandung:Alfabete,2006), h.71.

stimulus yang tidak dapat diamati atau abstrak oleh karena itu konsep harus disimpulkan dari perilaku.

Pembentukan konsep merupakan suatu proses di mana siswa dituntut untuk menentukan dasar terhadap apa yang akan mereka gunakan untuk membangun kategori-kategori atau pembentukan konsep yang merupakan ketajaman berfikir dalam mengklasifikasikan objek atau ide.

b. Jenis-jenis Konsep

Konsep memiliki jenis yang berbeda-beda. Adapun jenis-jenis konsep tersebut adalah²⁴:

1. Konsep Konjungtif

Konsep konjungtif adalah konsep yang mudah diajarkan. Pada konsep ini hanya diperlukan penambahan atribut dan nilai-nilai.

2. Konsep Disjungtif

Konsep disjungtif adalah konsep yang dapat dirumuskan dalam cara-cara yang berbeda. Atribut dan nilai dapat ditukar antara satu dan lainnya.

3. Konsep Hubungan

Konsep hubungan adalah suatu konsep yang memiliki hubungan-hubungan khusus antar atribut.

²⁴ Yuyu R. Tayubi, Identifikasi miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainly of Response Index (CRI), *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, Vol. 24 No.3, 2005, h. 5.

2. Miskonsepsi dalam Pembelajaran Fisika

a. Definisi Miskonsepsi

Miskonsepsi merupakan adanya kesalah pahaman yang dialami murid dengan konsep yang ada saat menangkap serta menafsirkan konsep tersebut²⁵. Miskonsepsi didefinisikan berbeda-beda oleh para ahli. Menurut Presman miskonsepsi dapat diartikan sebagai prasangka atau pemahaman suatu konsep yang diyakini secara kuat namun konsep yang diyakini tidak sesuai dengan konsep- konsep ilmiah para ahli²⁶.

b. Penyebab Miskonsepsi

Manusia diciptakan sebagai makhluk paling sempurna yang diberikan anugrah berupa akal pikiran.²⁷ Sehingga selalu memiliki upaya untuk mengasah akal pikiran dengan belajar namun dalam proses pembelajaran, banyak faktor yang dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi pada satu materi akan berimbas pada kesulitan belajar pada materi yang lain. Driver mengemukakan sebagai berikut²⁸:

- 1) Terbentuknya miskonsepsi disebabkan siswa cenderung mendasarkan berpikirnya pada hal-hal yang tampak dalam suatu masalah.

²⁵Oktaviane Dalanggo, Astin Lukum, and Mangara Sihalo, 'Identifikasi Kecenderungan Gaya Belajar Mahasiswa Yang Mengalami Miskonsepsi Pada Konsep Kesetimbangan Kimia', *Jurnal Penelitian*, 2015.

²⁶ Ismiara Indah Ismail, Achmad Samsudin, Endi suhendi, dan Ida Kaniawati, Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test, Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, Bandung, 2015, h.381

²⁷ Chairul Anwar, Hakikat Manusia Dalam Pendidikan. Sebuah Tinjauan Filosofis. (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014)., h. 73

²⁸ Ratna Wilis Dahar, op.cit., h.154

- 2) Dalam banyak kasus, siswa itu hanya memperhatikan aspek-aspek tertentu dalam suatu situasi. Hal ini disebabkan karena siswa lebih cenderung menginterpretasikan suatu fenomena dari segi sifat absolut benda-benda bukan dari segi interaksi antara unsur-unsur suatu sistem.
- 3) Siswa lebih cenderung memperhatikan perubahan daripada situasi diam.
- 4) Bila siswa-siswa menerangkan perubahan, cara berpikir mereka cenderung mengikuti urutan kausal linear.
- 5) Gagasan yang dimiliki siswa mempunyai berbagai konotasi, gagasan siswa lebih inklusif dan global.
- 6) Siswa kerap kali menggunakan gagasan yang berbeda untuk menginterpretasikan situasi-situasi yang oleh para ilmunan digunakan cara yang sama.

Sedangkan menurut Gabel, miskonsepsi yang dimiliki siswa dapat disebabkan oleh²⁹:

- 1) Hasil pengamatan terhadap fenomena alam disekitar siswa, kadang-kadang perasaan dapat menipu mereka dalam memahami fenomena tersebut.
- 2) Konsep yang diajarkan tidak terjangkau oleh perkembangan mental siswa. Ada banyak faktor yang dapat menyebabkan timbulnya miskonsepsi pada siswa. Faktor tersebut dapat berupa dari dalam diri

²⁹ Suwanto, *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajaran, 2013), h.77

siswa maupun dari luar.

Penyebab miskonsepsi secara garis besar dapat disebabkan karena beberapa hal dapat dilihat pada tabel 2.1


Tabel 2.1 Penyebab Miskonsepsi

Sebab Umum	Sebab Khusus
Siswa	<ol style="list-style-type: none">1. Prakonsepsi2. Pemikiran asosiatif3. Pemikiran humanistik4. Reasoning yang tidak lengkap5. Intuisi yang salah6. Tahap perkembangan kognitif siswa7. Kemampuan siswa8. Minat belajar siswa
Guru	<ol style="list-style-type: none">1. Tidak menguasai bahan, tidak kompeten2. Bukan lulusan dari bidangnya3. Tidak memberikan kesempatan siswa untuk memberikan gagasan4. Hubungan guru dengan siswa yang tidak baik
Buku teks	<ol style="list-style-type: none">1. Penjelasan yang tidak tepat2. Salah menuliskan rumus3. Tingkat kesulitan buku cukup tinggi bagi siswa4. Demi menarik pembaca, terkadang buku sains fiksi menyimpang daari konsepnya5. Kartun sering memuat miskonsepsi
Konteks	<ol style="list-style-type: none">1. Pengalaman siswa2. Bahasa sehari-hari berbeda3. Teman diskusi yang salah

c. Teknik Mendeteksi Miskonsepsi

Terdapat beberapa teknik dalam mendeteksi miskonsepsi yang digunakan oleh para peneliti. Menurut suparno miskonsepsi dapat dideteksi dengan peta konsep, tes multiple choice dengan reasoning terbuka, tes esai tertulis, wawancara *diagnosis*, diskusi dalam kelas, dan praktikum dengan tanya jawab³⁰. Selain teknis di atas, metode yang biasa digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dalam penelitian ilmu pendidikan dapat menggunakan salah satu tes diagnostik berikut:³¹

1) Interview



Diantara bermacam-macam metode untuk mengidentifikasi miskonsepsi, *interview* mempunyai peran penting karena dapat memperoleh seluk beluk inkuiri dan posibiliti dari elaborasi dengan deskripsi yang lebih lengkap dan mendalam dari tingkat kognitif siswa. *Interview* juga dapat mencari tahu apa yang ada di kepala siswa, apa yang siswa pikir atau apa yang siswa rasakan tentang sesuatu dan *interview* sangat efektif untuk menemukan miskonsepsi. Akan tetapi *interview* hanya bisa digunakan pada sedikit siswa, karena *interview* pada banyak siswa memerlukan waktu yang lebih lama dan jawaban yang diperoleh akan bersifat *general*.

³⁰ Suparno, op.cit., h.8

³¹ Gurel, Derya Kaltakci, A Riview and Comparation of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconception in Science, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 11, 2015, h. 992.

2) *Open-ended tests*

Tes *open-ended* dengan jawaban bebas biasanya juga digunakan pada ilmu pendidikan untuk mengetahui pemahaman siswa. Metode ini memerlukan waktu lebih lama karena siswa harus berfikir dan menulis idenya, tetapi hasilnya sulit untuk dievaluasi. Identifikasi miskonsepsi akan lebih sulit karena bahasa yang siswa gunakan beragam dan kalimat yang siswa tulis sangat general.

3) *Multiple-choice test*

Tes ini banyak dipilih untuk mengidentifikasi miskonsepsi karena dapat digunakan kepada banyak siswa dan bukti format validitasnya kuat. Alasan yang memperkuat tes ini banyak dipilih karena banyak digunakan guru, valid dan reliabel, kemudahan penskoran, kemudahan administrasi, instrumen menggunakan kertas dan pensil membuat guru lebih efektif dalam mengukur pemahaman siswa dalam pengetahuan. Namun kesulitan yang dapat ditemui pada tes ini apabila siswa tidak berhati-hati saat memilih jawabannya, maka miskonsepsi tidak dapat diukur karena pilihan siswa tidak bisa menjadi bukti.

4) *Multiple-tier test*

Kekurangan yang terjadi pada *Multiple-choice test* menciptakan tes yang lebih efektif untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang bertujuan untuk mengimbangi keterbatasan-keterbatasan dari *Multiple-choice test*, yaitu tes *two-tiers*, *three-tiers*, atau *four-tiers*.

3. Tes Diagnostik

a. Pengertian Tes Diagnostik

Diagnosis adalah proses yang kompleks dalam suatu usaha untuk menarik kesimpulan dari hasil-hasil pemeriksaan gejala-gejala, perkiraan penyebab, pengamatan dan penyesuaian dengan kategori secara baik³². Secara etimologis, diagnostik diambil dari bahasa Inggris "*diagnostik*". Bentuk kata kerjanya adalah "*to diagnosis*", yang artinya "*to determine the nature of disease from observation of symptoms*". Mendiagnosis berarti melakukan observasi terhadap penyakit tertentu, sebagai dasar menentukan macam atau jenis penyakitnya. Sehingga, tes diagnostik sengaja dirancang sebagai alat untuk menemukan kesulitan belajar yang sedang dihadapi siswa.

Tes ini dilakukan apabila diperoleh informasi bahwa sebagian besar peserta didik gagal dalam mengikuti proses pembelajaran pada mata pelajaran tertentu. Hasil tes diagnostik memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami. Oleh karenanya, tes ini berisi materi yang dirasa sulit oleh siswa, namun tingkat kesulitan tes ini cenderung rendah³³.

Menurut Thomdike dan Hagen, diagnostik dapat diartikan sebagai:

- 1) upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit apa yang

³² Suwanto, *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013), h. 90

³³ Tri Wahyuningsih, "Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisikasma Kelas XI", Vol.1 No.1. *Jurnal Pendidikan Fisika* (2013), h. 113. <http://eprints.uns.ac.id/14473/1/1785-3984-1-SM.pdf> (Diakses 25 Februari 2019).

dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang saksama mengenai gejala-gejalanya, 2) studi yang saksama terhadap fakta sesuatu hal untuk menemukan karakteristik atau kesalahan-kesalahan dan sebagainya yang esensial, 3) keputusan yang dicapai setelah dilakukan studi yang saksama atas gejala-gejala atau fakta tentang suatu hal³⁴.

Tes diagnostik merupakan tes yang didesain untuk mendapatkan informasi yang spesifik dari jawaban siswa, sehingga dapat diidentifikasi kelemahan pola pikirnya. Mehrens & Lehman berpendapat bahwa tes diagnostik harus dapat memberikan gambaran akurat tentang kesulitan yang dimiliki siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya³⁵.

b. Karakteristik Tes Diagnostik

Tes diagnostik memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut³⁶:

- 1) Untuk mendeteksi kesulitan belajar, karena itu format dan respons yang dijamin harus didesain memiliki fungsi diagnostic
- 2) Dikembangkan berdasarkan analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan yang mungkin menjadi penyebab munculnya masalah (penyakit) siswa
- 3) Menggunakan soal-soal bentuk *supply response* (bentuk uraian

³⁴ Erny Untari,” Diagnosis Kesulitan Belajar Pokok Bahasan Pecahan Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar”, Vol.13 No.1 *Jurnal Ilmiah STKIP PGRI Ngawi* (2013), h.1 – 2.

³⁵ Sunismi, Mustangin, dan Kusaeri, “Membangun Item Tes Diagnostik untuk Mengungkap Miskonsepsi Siswa pada Materi Bentuk Aljabar”, *Jurnal Sarjana, FKIP Universitas Islam Malang*(2012), h.2.

³⁶ DEPDIKNAS, *Tes Diagnostik*, Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah – Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama, 2007, h. 3.

atau jawaban singkat), sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap. Bila ada alasan tertentu sehingga menggunakan bentuk *selected response* (misalnya bentuk pilihan ganda), harus disertakan penjelasan mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat meminimalisir jawaban tebakan, dan dapat ditentukan tipe kesalahan atau masalahnya

- 4) Bila menggunakan bentuk soal *selected response*, disertai alasan pemilihan
- 5) disertai rancangan tindak lanjut sesuai dengan kesulitan yang teridentifikasi.

4. Tes Diagnostik *Four-tier*


Pengembangan instrumen *four tier* tes didasarkan pada pola Haki Pesman dan Ali Eryilmaz dengan menyusun instrumen soal dengan bentuk pengembangan dari *three tier* tes tipe semi tertutup pada pilihan jawaban bagian alasan³⁷. Pengembangan instrumen *four tier* terdapat pada ditambahkannya tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan. Jika dijabarkan, maka tes diagnostik *four-tier* terdiri dari empat tingkat yaitu³⁸:

³⁷ Ismiara Indah Ismail, Achmad Samsudin, Endi Suhendi, dan Ida Kaniawati Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier, *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 2015, h. 381

³⁸ Qisthi Fariyani, Ani Rusilowati, dan Sugianto, Pengembangan Four-tier Test untuk Mengungkap miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X, *Journal of Innovative Science Education*, Vol. 4 No. 2, 2015, h. 42.

- a. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan empat pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa.
- b. Tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban.
- c. Tingkat ketiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa lima pilihan alasan yang telah disediakan dan satu alasan terbuka.
- d. Tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban.

5. Pembelajaran Berbasis *Online*



Pembelajaran berbasis *online* atau kegiatan pembelajaran dengan menggunakan *internet* sebagai sarana utama untuk menyelesaikan pekerjaan. Selain *internet* sarana lain yang dibutuhkan adalah aplikasi *online* dan perangkat komputer³⁹. Pembelajaran *online* memanfaatkan fitur server untuk mengelola dan menyimpan data.

Teknologi mampu meningkatkan kualitas pembelajaran apabila penggunaannya dilakukan secara bijak. Untuk memajukan pendidikan yang ada pada saat ini dunia pendidikan harus melakukan inovasi-inovasi terbaru bukan hanya sekedar dibidang kurikulum ataupun sarana dan prasarana

³⁹ Irawan, Bekerja Online Dengan Aplikasi Gratis , (Palembang: maxikom, 2011), h. 2

tetapi juga dibidang yang lainnya seperti pengembangan teknologi informasi dalam kegiatan pembelajaran.⁴⁰

a) Pengerian Online

Pengetian *online* merupakan kebalikan dari *offline*. Kata *online* itu berasal dari *on* dan *line*, *on* artinya hidup dan *line* artinya saluran. Pengertian *online* adalah keadaan komputer yang terkoneksi/terhubung ke jaringan *internet*. Sehingga apabila komputer kita *online* dapat mengakses internet.

b) Kelebihan Menggunakan Aplikasi Online

Berikut beberapa keuntungan yang didapat ketika menggunakan aplikasi *online*:

- Hanya dengan akses *internet* dan *email* sudah bisa menyelesaikan pekerjaan
- Media penyimpanan bukan masalah, file pekerjaan bisa disimpan langsung melalui server aplikasi yang bersangkutan
- Bisa berbagi pakai melalui internet, berkolaborasi, serta melakukan publikasi dengan cepat dan mudah
- Menghemat biaya, tenaga, dan waktu

⁴⁰Yuberti, 'Peran Teknologi Pendidikan Islam Pada Era Global', *Jurnal Pemikiran Islam*, 20.1 (2015), 138.

6. Google Form

a. Pengertian Google Form

Berikut definisi dari pengertian tentang *googleform* dari berbagai sumber:

Google form, adalah layanan *online* dari *google* untuk membuat formulir *online*, dan untuk mengumpulkan data, komentar, yang nantinya dapat disusun menggunakan *spreadsheet*. di sini penulis akan memberikan cara untuk membuat soal *online*, soal tersebut tidak hanya soal pilihan esai, tetapi juga dapat membuat soal pilihan ganda, yang nantinya dapat ditampilkan ke halaman *blog* untuk kemudian dibagikan kepada peserta didik dan peserta didik dapat mengisinya hanya dengan membuka halaman *blog* untuk mengisi jawaban⁴¹.

Pengertian lain tentang *google form* adalah merupakan salah satu layanan yang diberikan *google* untuk kelola pendaftaran acara, jejak pendapat, membuat kuis, dan melakukan kuis secara *online*. Pada *googleform* terdapat tanggapan survei yang diolah menjadi sebuah grafik lingkaran⁴².

Googleform merupakan salah satu komponen layanan *google docs*. Aplikasi ini sangat cocok untuk mahasiswa, guru, dosen, pegawai kantor dan profesional yang senang membuat kuis, *form* dan survey *online*,

⁴¹ Muhammad Candra Syahputra, Op.Cit, h. 28.

⁴² Yuke Yuliani Hamdani dan dkk, *G Suite*, (Bandung: Lembaga Sistem Informasi, 2017),

fitur dari *google form* dapat dibagi ke orang-orang secara terbuka atau khusus kepada pemilik akun google dengan pilihan aksesibilitas, seperti *readonly* (hanya dapat membaca) atau *editable* (dapat mengedit dokumen). Memiliki akun *universal google*, yaitu mendaftar di <http://account.Google.com/login>

b. Fungsi Google Form

Adapun beberapa fungsi *google form* untuk dunia pendidikan adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan tugas latihan/ulangan *online* melalui *website*
- 2) Mengumpulkan pendapat orang lain melalui laman *website*
- 3) Mengumpulkan beberapa data siswa/guru melalui laman *website*
- 4) Membuat formulir pendaftaran *online* untuk sekolah
- 5) Membagikan kuesioner kepada orang-orang secara *online*

c. Keunggulan Google Form

Adapun beberapa keunggulan pada beberapa pembelajaran menggunakan *Google Forms* adalah:

- 1) Tampilan *Forms* yang menarik. Aplikasi ini menyediakan fasilitas kepada pengguna nya untuk memasukan dan menggunakan foto atau logo nya sendiri di dalam survey tersebut. Aplikasi ini juga memiliki banyak *template* yang membuat kuis dan kuesioner *online* tersebut semakin menarik dan berwarna
- 2) Memiliki berbagai jenis tes yang bebas dipilih. Aplikasi ini menyediakan fasilitas pilihan tes yang bebas digunakan sesuai

dengan keperluan pengguna. Misalnya pilihan jawaban pilihan ganda, ceklis, tarik turun, skala linear, dan lain sebagainya. Serta dapat menambahkan gambar dan video Youtube ke dalam kuis

3) Responden dapat memberikan tanggapan dengan segera di mana pun. Aplikasi ini dapat digunakan setiap orang secara gratis untuk membuat kuesioner *online* dan kuis *online* menggunakan laptop atau *handphone* yang terhubung dengan *internet* lalu membagikan alamat *link form* nya kepada para responden sasaran atau menempelkan nya disebuah halaman *website*. Para respondennya dapat memberikan tanggapannya di mana pun dan kapan pun dengan mengklik alamat web atau link yang dibagikan pembuat kuesioner tersebut menggunakan komputer atau *handphone* yang terhubung ke *internet*. Semua jawaban dan tanggapan orang lain akan otomatis ditampung, disusun, dianalisa, dan disimpan oleh aplikasi *Google Form* dengancepat dan aman.

4) Formulirnya responsive. Berbagai jenis kuis dan kuesioner dapat dibuat lebih mudah, lancar, dan hasilnya tampak profesional dan indah.

5) Hasilnya langsung tersusun dianalisis secara otomatis. Tanggapan survei dikumpulkan dalam formulir dengan rapi dan secara otomatis, disertai info tanggapan, waktu nyata, dan grafik hasil tanggapan. Pengguna juga dapat melangkah lebih jauh bersama hasil data dengan melihat semuanya di *spreadsheet*, yakni aplikasi semacam

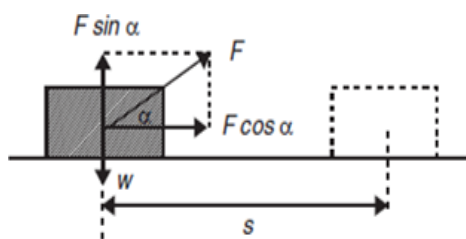
Ms.OfficeExcel.

- 6) Dapat dikerjakan bersama orang lain. Kuesioner dan *Quiz* menggunakan aplikasi ini dapat dikerjakan bersama orang lain atau siapa saja yang diinginkan oleh pengguna
- 7) Dapat di *publish* ke laman *web* atau share ke akun medsos

7. Materi Pembelajaran

a. Usaha

Kata usaha dalam fisika memiliki arti khusus jika dibandingkan dengan kata usaha dalam kehidupan sehari-hari. Dalam fisika usaha diartikan sebagai perpindahan energi dari satu benda ke benda lain melalui suatu gaya yang diberikan pada suatu jarak⁴³. Menurut pendapat lain, usaha yang dilakukan pada sebuah benda oleh suatu gaya konstan didefinisikan sebagai hasil kali magnitudo perpindahan dan komponen gaya yang sejajar dengan arah perpindahan itu⁴⁴.



Gambar 2.1 Gaya yang diberikan membentuk sudut θ

Gambar 2.1, di mana suatu gaya \vec{F} yang bekerja pada suatu benda yang langsung mengalami perpindahan vektor \vec{s} . Komponen dari \vec{F} dalam

⁴³ Frederick Bueche dan Eugne Hect, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), h.49.

⁴⁴ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Ketujuh*, (Jakarta: Penerbit Erlangga) h.173

arah \vec{F} adalah $F \cos \theta$. Usaha W yang dilakukan oleh gaya \vec{F} didefinisikan sebagai komponen \vec{F} dalam arah perpindahan, dikalikan dengan jarak perpindahan. Dalam bentuk persamaan dapat ditulis sebagai berikut:⁴⁵

$$W = (F \cos \theta) (s) = Fs \cos \theta \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

W = usaha (joule)

F = gaya yang sejajar dengan perpindahan (N)

s = perpindahan (m)

θ = sudut yang terbentuk antara \vec{F} dan \vec{s}

Jika \vec{F} dan \vec{s} searah, $\cos \theta = \cos 0^\circ = 1$ dan $W = Fs$. Tetapi, jika \vec{F} dan \vec{s} berlawanan arah, maka $\cos \theta = \cos 180^\circ = -1$ dan $W = -Fs$; yaitu usaha negatif. Gaya seperti gesekan seringkali memperlambat benda, maka arahnya berlawanan dengan perpindahan. Gaya semacam ini biasanya melakukan usaha negatif⁴⁶. Dalam satuan SI, usaha dinyatakan dalam *newton meter*, suatu satuan yang disebut *joule* (J). Jadi, satu joule adalah usaha yang dilakukan oleh gaya satu newton pada sebuah partikel yang bergerak satu meter dalam arah yang sama dengan gaya itu⁴⁷. Dalam sistem cgs, satuan usaha disebut erg dan didefinisikan sebagai 1 erg = 1 dyne.cm. Dalam satuan inggris, usaha diukur dalam *foot pound*

⁴⁵ Frederick, *loc. cit.*

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Marcelo Alonso dan Edward J. Finn, *Dasar-Dasar Fisika Universitas*, (Jakarta: Penerbit Erlangga, 1979), h.149

sebagai $1 \text{ J} = 10^7 \text{ erg} = 0,7376 \text{ ft.lb}^{48}$.

Gaya dapat diberikan pada sebuah benda dan tetap tidak melakukan kerja. Sebagai contoh, jika Kita menenteng tas belanja yang berat dalam keadaan diam, Kita tidak melakukan kerja padanya. Sebuah gaya memang diberikan, tetapi perpindahannya sama dengan nol, sehingga usahanya sama dengan nol. Kita juga tidak melakukan usaha pada tas belanja itu jika kita membawanya sementara kita berjalan horizontal dengan kecepatan konstan. Tidak ada gaya horizontal yang dibutuhkan untuk memindahkan bungkusan tersebut dengan kecepatan konstan. Bagaimanapun, kita memberikan gaya ke atas F pada bungkusan yang sama dengan beratnya. Tetapi gaya ke atas ini tegak lurus dengan gerak horizontal bungkusan dengan demikian tidak ada hubungannya dengan gerak. Berarti, gaya ke atas tidak melakukan usaha⁴⁹.

Ketika suatu gaya tertentu bekerja tegak lurus terhadap gerak, tidak ada usaha yang dilakukan gaya tersebut. Ketika berhubungan dengan usaha, sebagaimana dengan gaya adalah penting untuk menentukan apakah kita membicarakan mengenai usaha yang dilakukan oleh suatu benda atau dilakukan terhadap suatu benda. Juga penting untuk menentukan apakah usaha yang disebabkan suatu gaya tertentu, atau usaha yang dilakukan oleh gaya total pada benda yang bersangkutan⁵⁰.

⁴⁸ Giancoli, loc. cit.

⁴⁹ Op Cit, h.174

⁵⁰ ibid

Untuk melakukan usaha perlu dipenuhi syarat sebagai berikut:

1. Ada gaya yang menyebabkan perpindahan (jika gaya tidak menyebabkan perpindahan, usaha sama dengan nol)
2. Arah gaya harus searah dengan arah perpindahan (jika gaya tidak searah dengan arah perpindahan, usaha sama dengan nol)⁵¹.

Contoh yang menjelaskan tentang usaha adalah sebagai berikut:

- a) Ketika seorang atlet mengangkat barbel dari tanah ke atas kepalanya, atlet tersebut melakukan usaha.
- b) Ketika seorang atlet menahan barbel di atas kepalanya, atlet tersebut tidak melakukan usaha

Usaha positif dan energi negatif

- a) Usaha dikatakan positif jika usaha yang dilakukan oleh gaya searah dengan arah perpindahan. Usaha positif dapat menyebabkan benda diam menjadi bergerak, penambahan kelajuan, dan penambahan energi gerak
- b) Usaha dikatakan negatif, jika usaha yang dilakukan oleh gaya berlawanan dengan arah perpindahan

b. Energi

Energi merupakan konsep penting dalam sains. Energi adalah ukuran dari perubahan yang diberikan pada suatu sistem⁵². Energi dapat dipindahkan secara mekanis ke suatu benda ketika suatu gaya melakukan usaha pada benda tersebut. Jumlah energi yang diberikan pada suatu

⁵¹ Sumarwan, dkk, 2007:39)

⁵² Frederick, *loc. cit.*

benda melalui suatu gaya pada suatu jarak setara dengan usaha yang dilakukan. Lebih lanjut, ketika suatu benda melakukan usaha benda tersebut melepaskan energi sebesar usaha yang dilakukan. Dengan kata lain, energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha⁵³. Dalam fisika terdapat berbagai jenis energi, di antaranya energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik yang akan dibahas berikut ini.

1) Energi Kinetik

Energi gerak disebut energi kinetik. Kata “kinetik” berasal dari bahasa Yunani yang berarti “gerak”⁵⁴. Artinya, setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik. Energi kinetik bergantung pada massa dan kelajuan benda. Perhatikan gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.2 Gaya total konstan \vec{F}_{tot} mempercepat bus dari laju v_1 sampai v_2 sepanjang jarak s

Gambar 2.3, memperlihatkan sebuah bus dengan masa m yang sedang bergerak pada garis lurus dengan laju awal v_1 . Untuk mempercepat benda itu secara beraturan sampai laju v_2 , gaya total konstan \vec{F}_{tot} diberikan padanya dengan arah yang sejajar dengan geraknya sejauh s . Kemudian usaha total yang dilakukan pada benda

⁵³ Giancoli, *loc. cit.*

⁵⁴ *Ibid.*, h. 179

tersebut adalah $W_{\text{tot}} = F_{\text{tot}} s$. Kita terapkan hukum Newton kedua, $F_{\text{tot}} = ma$, dan gunakan persamaan $v_2^2 = v_1^2 + 2as$, dengan v_1 sebagai laju awal dan v_2 sebagai laju akhir sehingga persamaan menjadi:⁵⁵

$$v_2^2 = v_1^2 + 2as \dots\dots (2.2)$$

$$= v_2^2 - v_1^2 \dots\dots (2.3)$$

kemudian substitusikan persamaam 2.3 ke dalam, $F_{\text{tot}} = ma$, dan tentukan usaha yang dilakukan:

$$W_{\text{tot}} = F_{\text{tot}} s = (ma)s = m(v_2^2 - v_1^2)s \dots\dots\dots (2.4)$$



Atau

$$W_{\text{tot}} = \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} mv_1^2 \dots\dots\dots(2.5)$$

Kita definisikan besaran $\frac{1}{2} mv^2$ sebagai energi kinetik translasi(EK)

dari benda tersebut

Keterangan :

EK = energi kinetik (J)

m = massa (kg)

v = kecepatan (m/s)

⁵⁵ *Ibid.*

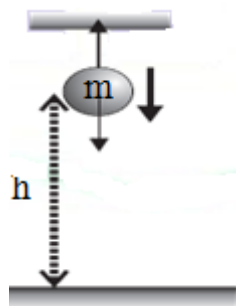
Dapat disimpulkan bahwa $W_{\text{tot}} = \frac{1}{2}mv_2 - \frac{1}{2}mv_1$ atau $W_{\text{tot}} = \Delta E_K$. Dengan kata lain, usaha total yang dilakukan pada sebuah benda sama dengan perubahan energi kinetiknya, inilah yang dinamakan prinsip usaha-energi⁵⁶. Prinsip usaha energi menunjukkan bahwa usaha total (positif) W dilakukan pada sebuah benda, energi kinetiknya bertambah sejumlah W .

1) Energi Potensial

Energi potensial merupakan sebuah fungsi koordinat sedemikian sehingga perbedaan antara nilainya di posisi awal dan di posisi akhir sama dengan usaha yang dilakukan pada suatu partikel untuk menggerakkannya dari posisi awal ke posisi akhir⁵⁷.

a) Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena interaksi gravitasi⁵⁸.



Gambar 2.3 Energi Potensial Benda

⁵⁶ *Ibid.*

⁵⁷ Marcelo Alonso, *op. cit.*, h.154

⁵⁸ Frederick, *loc. cit.*

Gambar 2.3, sebuah bola bermassa m digantungkan pada ketinggian h dari permukaan tanah maka energi potensial gravitasi bola tersebut dinyatakan:⁵⁹

$$EP = mgh \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

EP = Energi Potensial (J)

m = Massa (Kg)

g = Percepatan Gravitasi (m/s^2)

h = Ketinggian terhadap titik acuan (m)

b) Energi Potensial Gravitasi Newton

Energi potensial gravitasi Newton adalah energi potensial gravitasi antara dua benda angkasa. Energi ini dirumuskan sebagai berikut.

$$EP = -G \frac{Mm}{r} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

E :Penergi potensial gravitasi (J)

M :massa planet (kg)

m :massa benda (kg)

r :jarak benda ke pusat planet (m)

G :tetapan gravitasi universal ($6,673 \times 10^{11} N$).

⁵⁹ *Ibid.*, h.50

$$\text{m}^2/\text{kg}^2)$$

Dari rumus di atas terlihat bahwa E_p bernilai negatif. Artinya, untuk memindahkan benda dari posisi tertentu ke posisi lain yang jaraknya lebih jauh dari pusat planet diperlukan sejumlah energi. Selain itu, tanda negatif pada E_p juga menunjukkan bahwa suatu planet akan tetap terikat pada medan gravitasi matahari, sehingga planet tetap berada pada orbitnya.

c. Daya

Secara fisika, daya didefinisikan sebagai kecepatan dilakukannya kerja atau kecepatan perubahan energi⁶⁰. Persamaan daya dapat dituliskan sebagai berikut:⁶¹

$$P = w/t \dots \dots (2.8)$$

Keterangan:

P = daya (watt)

W = usaha (joule)

T = waktu (sekon)

Dalam satuan SI, daya diukur dalam joule per sekon, dan satuan ini diberi nama khusus, watt (W): $1W = 1 \text{ J/s}$. Jika sebuah gaya F mengakibatkan benda berpindah sejauh s , maka daya benda tersebut dapat diketahui melalui persamaan.

⁶⁰ Giancoli, *op. cit.*, h.200

⁶¹ *Ibid.*

$$P = \frac{w}{t} = \frac{Fs}{t} = F\left(\frac{s}{t}\right) \dots \dots \dots (2.9)$$

Persamaan di atas menyatakan besarnya usaha bisa dengan satuan lain, yang sering digunakan untuk menyatakan energi listrik, yaitu kilo wat (kWh = *kilowatt-hour*)⁶².

$$\begin{aligned} 1kwh &= (1 \text{ kw})(1 \text{ jam}) \\ &= (1000 \text{ w})(3600 \text{ S}) \\ &= 3,6 \times 10^6 \text{ Watt} \end{aligned}$$

d. Hukum Konservasi Energi Mekanik

Dalam proses melakukan usaha, benda yang melakukan usaha itu memindahkan energi yang dimilikinya ke benda yang lain. Energi yang dimiliki benda agar benda itu dapat melakukan usaha dinamakan energi mekanik⁶³.



Energi mekanik dapat didefinisikan sebagai jumlah energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki oleh suatu benda, atau disebut juga energi total. Biasanya energi mekanik suatu benda selalu tetap, sedangkan energi kinetik dan energi potensialnya dapat berubah-ubah. Secara matematis, dapat dituliskan sebagai berikut:⁶⁴

$$EM = EP + EK$$

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2 \dots \dots (2.10)$$

⁶² Frederick, *loc. cit.*
⁶³ Giancoli, *Op., cit.*, h. 188
⁶⁴ *Ibid.*

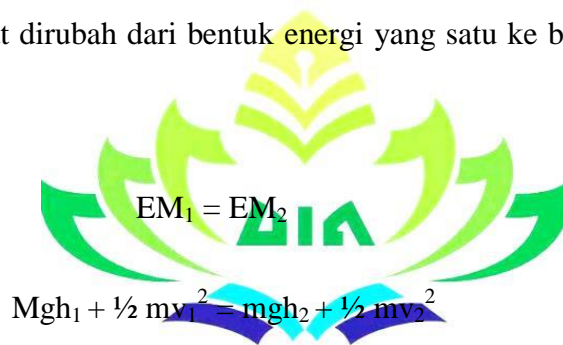
Keterangan :

EM = Energi mekanik

EP = Energi potensial

EK = Energi kinetik

Hukum konservasi energi mekanik menyatakan bahwa energi mekanik yang dimiliki oleh sebuah benda adalah kekal (tetap). Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan hukum konservasi energi secara umum, yaitu energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi hanya dapat dirubah dari bentuk energi yang satu ke bentuk energi yang lain⁶⁵.


$$EM_1 = EM_2$$
$$Mgh_1 + \frac{1}{2} mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2} mv_2^2$$

Rumusan hukum energi mekanik di atas hanya berlaku apabila dalam berubah bentuk dari energi potensial menjadi energi kinetik atau sebaliknya, tidak ada energi yang hilang.

B. Penelitian yang relevan

Beberapa penelitian yang relevan dalam penelitian ini antara lain:

1. Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X Menggunakan E-Diagnostik Tes *Four Tier* Pada Materi Usaha Dan Energi, adapun hasil penelitian ini adalah miskonsepsi yang paling banyak terjadi secara berturut-turut ditemukan pada konsep usaha (48%), energi (17%),

⁶⁵ *Ibid.* h. 189

hubungan usaha dan energi (37), serta hukum kekekalan energi mekanik (47%). Yang menjadi penyebab miskonsepsi siswa karena konsep yang dimiliki siswa berbeda dengan konsep ilmiah yang telah ditetapkan para ahli.⁶⁶

2. Identifikasi Miskonsepsi Materi Usaha dan Energi menggunakan CRI Pada Siswa SMA Di Bondowoso, hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai CRIS tidak ada yang melebihi angka 2,5 pada tiap indikator dan fraksi jawaban benar di bawah angka 0,5 yang berarti jumlah soal yang dijawab benar kurang dari jumlah soal yang dijawab salah, maka untuk semua nomor kecenderungan siswa tidak tahu konsep.⁶⁷
3. Analisis Miskonsepsi Topik Usaha dan Energi Siswa Kelas XI Setelah Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Simulasi Komputer, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa cenderung mengalami miskonsepsi pada konsep usaha positif dan usaha negatif, usaha total oleh gaya konservatif dan gaya non konservatif, serta hukum konservasi energi mekanik. Rata-rata presentase miskonsepsi siswa pada topik usaha dan energi setelah pembelajaran kooperatif menggunakan simulasi komputer sebesar 23,66%.⁶⁸
4. Pengembangan Tes Diagnostik Berformat *Four-Tier* Untuk mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Usaha dan Energi,

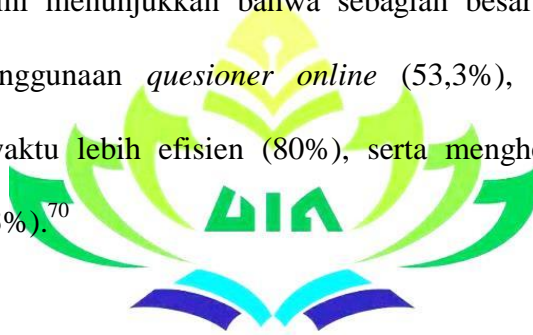
⁶⁶ Larassakti Kusuma, 'Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X Menggunakan E-Diagnostic Test Four-Tier Pada Materi Usaha Dan Energi', 2018.

⁶⁷ Wahyu Achmad Saheb, 'Identifikasi Miskonsepsi Materi Usaha Dan Energi Menggunakan CRI Pada Siswa SMA Di Bondowoso', 3 (2018), h. 6.

⁶⁸ Hilda Aini Nugraha, 'Analisis Miskonsepsi Topik Usaha Dan Energi Siswa Kelas XI Setelah Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Simulasi Komputer', 2014.

hasil penelitian *four tier* tes mampu digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa. Penelitian menghasilkan pengembangan tes diagnostik dalam format four-tier pada konsep usaha dan energi. Dengan adanya pengembangan ini, miskonsepsi pada topik tersebut dapat dengan mudah diidentifikasi oleh guru.⁶⁹

5. Penggunaan *googleform* sebagai alat penilaian kinerja dosen, penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitis dengan teknik pengumpulan data berupa angket dan studi dokumentasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa suka dengan penggunaan *quesioner online* (53,3%), mudah di akses (86,7%), waktu lebih efisien (80%), serta menghemat penggunaan kertas (93,3%).⁷⁰



C. Kerangka Berpikir

Fisika terdiri dari berbagai macam hukum, prinsip, dan konsep yang saling berkaitan. Sehingga tidak cukup jika hanya dihafal tentunya harus dipahami oleh peserta didik agar pembelajaran berjalan baik dengan hasil yang memuaskan. Pada penelitian ini peneliti mengambil pokok bahasan usaha dan energi karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan merupakan konsep dasar yang harus dimiliki dalam mempelajari ilmu

⁶⁹ Dedah Siti Jubaedah and others, 'Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Usaha Dan Energi', *E-Journal*, VI (2017), h.35–40.

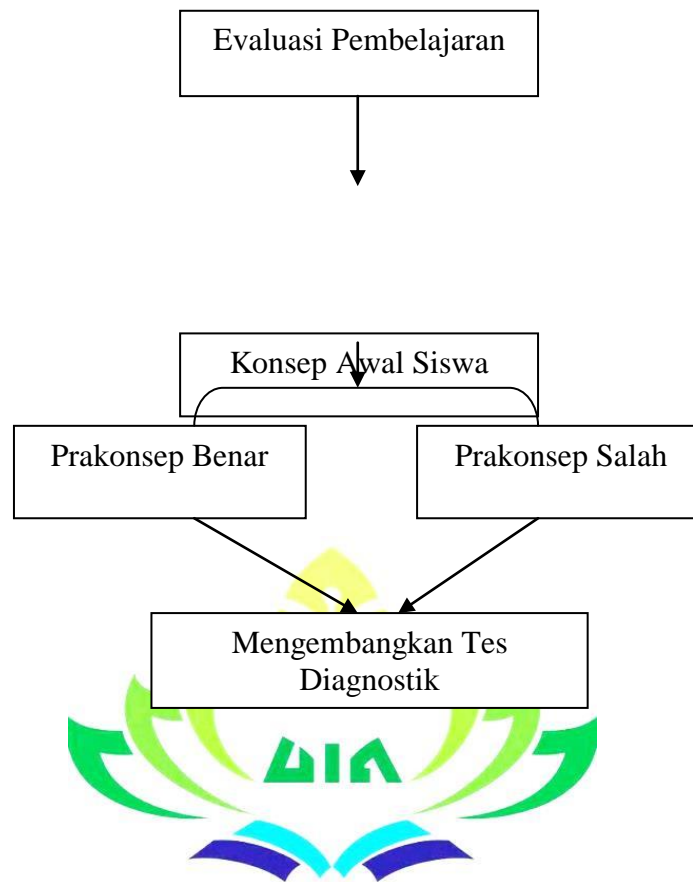
⁷⁰ Hamdan Husein Batubara, 'Penggunaan Google Form Sebagai Alat Penilaian Kinerja Dosen Di Prodi UNISKA Muhammad Arsyad Al Banjari', *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 8.1 (2016), h.39.

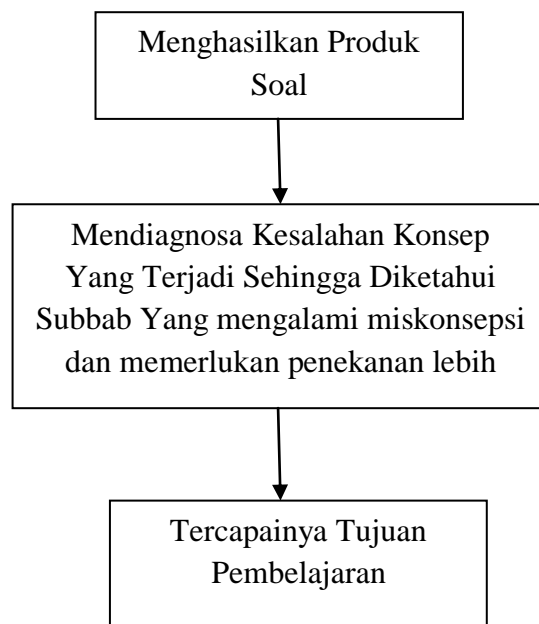
fisika.

Peserta didik memiliki pemahaman yang berbeda-beda dalam memahami konsep. Karena sebelum mendapatkan pembelajaran formal di sekolah peserta didik sudah mendapatkan pengalaman dari lingkungannya yang terkadang keliru tidak sesuai dengan konsep yang telah ditetapkan para ahli. Perbedaan pemahaman konsep dikenal sebagai *miskonsepsi*.

Jika konsep awal yang dimiliki peserta didik tidak dideteksi maka tidak dapat diketahui subbab mana yang menyebabkan kesulitan belajar fisika dan memerlukan penekanan lebih sehingga mengakibatkan miskonsepsi berkelanjutan dan rendahnya hasil belajar. Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik tidak dapat diketahui secara langsung. Namun faktanya alat evaluasi atau instrumen tes yang digunakan guru masih kurang karena belum mampu mengukur pemahaman konsep atau mendeteksi miskonsepsi siswa.

Sebagai upaya pencegahan kesalahan teori secara terus menerus, maka dilakukan pengembangan instrumen tes diagnostik untuk mengetahui level pemahaman siswa pada materi usaha dan energi. Apakah siswa memahami konsep, paham sebagian, tidak paham konsep, ataupun miskonsepsi. Pada penelitian ini peneliti menggunakan tes diagnostik *four-tier*. Berikut bagan kerangka berfikir:





Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran



DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, Marcelo dan Edward J. Finn, *Dasar-Dasar Fisika Universitas*, (Jakarta: Penerbit Erlangga, 1979).
- Anwar, Chairul, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan*. Sebuah Tinjauan Filosofis. (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014).
- _____, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (Yogyakarta: IRCisod, 2017).
- Arifin Zaenal, 'Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Skills Siswa Pada Pembelajaran Matematika Abad 21', *Jurnal THEOREMS*, 1.2 (2017).
- _____, *Evaluasi Pembelajaran* (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementrian Agama, 2012).h. 266
- Batubara, Hamdan Husein, 'Penggunaan Google Form Sebagai Alat Penilaian Kinerja Dosen Di Prodi UNISKA', Muhammad Arsyad Al Banjari', *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 8.1 (2016).
- Budiharti, Rini and others, 'Pengembangan Tes Diagnostik Miskonsepsi Empat Tahap Tentang Kinematika', *Jurnal Cakrawala Pendidikan*.
- Cholid Narbuko and Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Bumi Aksara, 2015).
- Dendy Siti Kamilah and Iwan Permana Suwarna, 'Pengembangan Three-Tier Test Digital Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Pada Konsep Fluida Statis', *Jurnal Edusains*, 8.2 (2016).
- DEPDIKNAS, *Tes Diagnostik*, Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah – Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama, 2007.
- Desella I Rahmatina and Sutopo Wartono, 'Identifikasi Kesulitan Siswa SMA Pada Materi Usaha-Energi', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2.1 (2018).

- Diana Puspitasari Dan Sigit Nugroho, “*Kajian Multivariate Analysis Of Variance (Manova) Pada Rancangan Acak Lengkap (RAL)*,”*Jurnal Statistika*. (1996).
- Edi Riadi, *Statistik Penelitian* (Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2016). h. 114
- Fariyani Qisthi, Ani Rusilowati, dan Sugianto, *Pengembangan Four-tier Test untuk Mengungkap miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X*, *Journal of Innovative Science Education*, Vol. 4 No. 2, 2015, h. 42.
- Frederick Bueche dan Eugne Hect, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), h.49.
- Giancoli Douglas C, *Fisika Edisi Ketujuh*, (Jakarta: Penerbit Erlangga) h.173
- Gurel, Derya Kaltakci, A Riview and Comparation of Diagnostic Instruments to Identify Students’ *Misconception in Science*, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 11, 2015, h. 992.
- Hamdani Yuke Yuliani dan dkk, *G Suite*, (Bandung: Lembaga Sistem Informasi, 2017), h.53
- Hasan Alwi,dkk. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*,(Jakarta: Balai Pustaka,2007), Cet. Ke-3.
- Hidayat Saifullah, Nurul Wilantika, Nur Khoiri, ‘*Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di SMA Negeri 1 Mayong Jepara*’, *JURNAL PHENOMENON*, 08.2 (2018).
- Ifrianti S and others, ‘*The Influence of Concept Attainment Models on Science Processes Skills The Influence of Concept Attainment Models on Science Processes Skills*’, *Journal of Physics*, 2019 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012035>>.
- Indri Pratiwi, Moch Iqbal, dan Jln Kalimantan, “*Peningkatan Kemampuan Metakognisi dan Hasil Belajar Siswa dengan Pendekatan Keterampilan Proses Melalui Think Pair Share pada Siswa Kelas*

X-3 SMAN Yosowilangun Lumajang Tahun 2014 / 2015 (Improvement of Metacognition Ability and Achievement Result Using Process Skill Approach Through Think Pair Share in Student Class X-3 SMAN Yosowilangun Lumajang Year 2014 / 2015),” 2015.

Irawan, *Bekerja Online Dengan Aplikasi Gratis* , (Palembang: maxikom, 2011), h. 2

Ismail, Ismiara Indah, Achmad Samsudin, Endi Suhendi, dan Ida Kaniawati
Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier,
Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, 2015.

Jonathan Sarwono, *Statistik Multivariat Aplikasi Untuk Riset Skripsi* (Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2013).

Jubaedah , Dedah Siti and others, ‘Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Usaha Dan Energi’, *E-Journal*, VI (2017).

Kusuma Larassakti, ‘Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X Menggunakan E-Diagnostic Test Four-Tier Pada Materi Usaha Dan Energi’, 2018.

Meilia Nur Indah S, *Statistika Deskriptif & Induktif* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010).h. 210

Mundilarto, *Kapita Selekta Pendidikan Fisika* (Yogyakarta FMIPA UNY, (2002).

Niken Dwi Hapsari et al., “Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Metakognisi Siswa Melalui Bahan Ajar Berbasis Konstruktivis-Metakognitif,” 2016.2013 (2016), 591–98.

Nugraha, Hilda Aini, ‘*Analisis Miskonsepsi Topik Usaha Dan Energi Siswa Kelas XI Setelah Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Simulasi Komputer*’, 2014.

Oktaviane Dalanggo, Astin Lukum, and Mangara Sihaloho, ‘Identifikasi KecenderunganGaya Belajar Mahasiswa Yang Mengalami

- Miskonsepsi Pada Konsep Keseimbangan Kimia', *Jurnal Penelitian*, 2015.
- Pebriyanti, Sutrio Dwi, Hairunnisyah Sahidu, 'Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X SMAN 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1.1 (2015).
- Prabaningtias, Dea Asri, Haratua Tiur Maria Silitonga, and Diah Mahmudah, 'Pengembangan Tes Diagnostik Four Tier Menggunakan Aplikasi Google Form Pada Materi Fluida Statis SMA Pontianak', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* (2018).
- Putrawangsa, Susilahudin and Uswatun Hasanah, 'Integrasi Teknologi Digital Dalam Pembelajaran Di Era Industri 4.0', *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan*, 16.1 (2018).
- Ratna Wilis Dahar, *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Jakarta: Erlangga, 2011).
- S Latifah, H Komikesari, dan M Ulum, "Efektivitas Strategi REACT (Relating , Experiencing , Applying , Cooperating , Transferring) Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains di SMP N 22 Bandar Lampung," 8.2 (2017), 101–8.
- Saheb, Wahyu Achmad, 'Identifikasi Miskonsepsi Materi Usaha Dan Energi Menggunakan CRI Pada Siswa SMA Di Bondowoso', 3 (2018), h. 6.
- Saregar, Antomi, Sri Latifah, Dan Meisita Sari, "*Efektivitas Model Pembelajaran Cups : Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla ' Ul Anwar*," Vol. 5. No.2 (2016).
- Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian dan Pengembangan* (Bandung: Kencana Prenada Group, 2013).h. 243
- Sheftyan, Widya Bratha, Trapsilo Prihandono, and Albertus Djoko Lesmono, 'Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier

- Diagnostic Test Pada Materi Optik Geometri 1'*, Jurnal Pembelajaran Fisika, 7 (2018).
- Subana, *Statistik Pendidikan* (Bandung: CV. Pustaka Setia, 2005).
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D* (Bandung: Alfabeta, 2012).
- Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Penelitian* (Jakarta: Bumi Aksara, 2008).
- _____, *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2010).
- Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya* (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2013).h. 57-58
- Sundayana, Rostina, *Statistika Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2015).h. 69
- Sunismi, Mustangin, dan Kusaeri, "Membangun Item Tes Diagnostik untuk Mengungkap Miskonsepsi Siswa pada Materi Bentuk Aljabar", *Jurnal Sarjana, FKIP Universitas Islam Malang*(2012), h.2.
- Suwarto, *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajaran, 2013).
- Syaiful Sagala. Konsep Dan Makna Pembelajaran,(Bandung:Alfabete,2006).
- UntariI, Erny," Diagnosis Kesulitan Belajar Pokok Bahasan Pecahan Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar", Vol.13 No.1 *Jurnal Ilmiah STKIP PGRI Ngawi* (2013), h.1 – 2.
- Wahyuningsih, Tri," Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisikasma Kelas XI ",Vol.1 No.1.*Jurnal Pendidikan Fisika* (2013), h. 113.
<http://eprints.uns.ac.id/14473/1/1785-3984-1-SM.pdf> (Diakses 25 Februari 2019).
- Yuberti, 'Peran Teknologi Pendidikan Islam Pada Era Global', Jurnal Pemikiran Islam, 20.1 (2015), 138.

Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian* (Bandar Lampung: Cv. Anugrah Utama Raharja, 2017).

Yuyu R. Tayubi, Identifikasi miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainly of Response Index (CRI), *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, Vol. 24 No.3, 2005.



